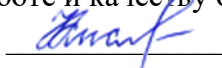


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
ФИО: Кислова Наталья Николаевна «Самарский государственный социально-педагогический университет»  
Должность: Проректор по УМР и качеству образования  
Дата подписания: 24.01.2023 07:22:39  
Уникальный программный ключ:  
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035  
Кафедра физики, математики и методики обучения


Утверждаю  
Проректор по учебно-методической  
работе и качеству образования  
 Н.Н. Кислова

Иванюк Мария Евгеньевна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Математика»

Направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность (профиль):  
«Управление природопользованием и экологическая экспертиза»  
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Рассмотрено  
Протокол № 1 от 27.08.2021 г.  
Заседания кафедры физики, математики  
и методики обучения

Одобрено  
Начальник Управления  
образовательных программ  
 Н.А. Доманина

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом - бакалавриат по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 894, основной профессиональной образовательной программой высшего образования «Управление природопользованием и экологическая экспертиза» с учетом требований профессионального стандарта 01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н, и 40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности), утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 г. № 569н.

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности компетенции: ОПК -1.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации - контроль качества и уровня достижения результатов обучения по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-1.1. Знает: основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

Знает: базовые математические модели (уравнение, неравенство, функции, и др.); теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; правила оформления, решения и представления решения задач выделенных разделов математики.

ОПК-1.2. Умеет: решать задачи в области экологии и природопользования с использованием базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

Умеет: работать с основными математическими моделями; доказывать основные теоремы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с поставленной задачей; применять теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; к решению математических задач; решать основные задачи выделенных разделов математики (линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций); применять теоретические знания к решению прикладных задач в области экологии и природопользования.

ОПК-1.3. Владеет: базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии и природопользования

Владеет: математическими методами исследования, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию

Требование к процедуре оценки:

Помещение: особых требований нет

Оборудование: не требуется

Инструменты:

Расходные материалы: билеты к зачету

Доступ к дополнительным справочным материалам: не предусмотрен

Нормы времени: 20 минут на подготовку, 10 минут на ответ

Билет к зачету состоит из одного теоретического вопроса и одной задачи.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Проверяемые компетенции:

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ОПК-1.1. Знает: основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

ОПК-1.2. Умеет: решать задачи в области экологии и природопользования с использованием базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

ОПК-1.3. Владеет: базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии и природопользования

Проверяемые результаты обучения:

Знает: базовые математические модели (уравнение, неравенство, функции, и др.); теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; правила оформления, решения и представления решения задач выделенных разделов математики.

Умеет: работать с основными математическими моделями; доказывать основные теоремы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с поставленной задачей; применять теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; к решению математических задач; решать основные задачи выделенных разделов математики (линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и

интегрального исчисления, теории функций); применять теоретические знания к решению прикладных задач в области экологии и природопользования.

Владеет: математическими методами исследования, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию

Тип (форма) задания:

Вопросы к зачету

1. Функция одной независимой переменной. Свойства функций
2. Последовательность, предел последовательности
3. Предел функции. Замечательные пределы
4. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Свойства непрерывных функций
5. Производная, ее геометрический смысл
6. Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции
7. Исследование графика функции с помощью производной. Точки экстремума, необходимые и достаточные условия экстремума
8. Точки перегиба, направление выпуклости графика функции. Необходимое и достаточное условия точки перегиба
9. Асимптоты графика функции
10. Первообразная функция и неопределенный интеграл
11. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов
12. Методы интегрирования: замена переменных, интегрирование по частям
13. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций
14. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница
15. Метод замены переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле
16. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции
17. Функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы ФНП. Производные и дифференциалы высших порядков ФНП. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных, метод множителей Лагранжа

Критерий оценки ответа на теоретический вопрос

Оценочный лист к типовому заданию

0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа

2 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства

4 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы

Пример типовых заданий (задачи)

Раздел- линейная алгебра

1. Выполните действия над матрицами 
$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 0 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix},$$

2. Вычислить определитель 
$$\begin{vmatrix} 7 & 1 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

3. Решить систему уравнений тремя методами (методом Крамера, Гаусса, обратной матрицы).

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Критерий оценки задач из раздела линейная алгебра

Задание	Количество баллов		
1	2 балла	1 балл	0 баллов
	все действия над матрицами выполнены верно, получен верный результат	допущены ошибки при вычислении действия	при каком-либо допущена ошибка, вследствие которой получен неверный ответ

2	все преобразования проведены верно, формула для вычисления определителя применена верно, вычисления проведены верно, получен верный результат	все преобразования проведены верно, формула для вычисления определителя применена верно, в промежуточных вычислениях допущены 1-2 вычислительные ошибки	не выполнено задание совсем или допущена ошибка, вследствие которой получен неверный ответ		
3	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, все вычисления проведены верно, получен верный ответ	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, в промежуточных вычислениях допущена одна вычислительная ошибка	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, допущены 2-3 вычислительных ошибки в промежуточных вычислениях	допущена ошибка в применении метода решения, или допущено более 3 вычислительных ошибок	не выполнено ни одно из вышеуказанных условий

## Раздел –аналитическая геометрия

Треугольник ABC задан координатами своих вершин в прямоугольной декартовой системе координат. Найти:

- уравнение сторон треугольника;
- уравнение прямой d, проходящей через точку C параллельно стороне AB;
- уравнение медианы AM;
- уравнение высоты CH;
- уравнение биссектрисы CL;
- длину высоты CH;
- площадь треугольника ABC;
- углы треугольника ABC.

№ варианта	Координаты точек		
	A	B	C
1	(-5;2)	(5;7)	(1;-1)
2	(-2;10)	(13;5)	(1;1)
3	(3;-1)	(-7;-6)	(-3;2)

## Критерии оценки задач из раздела геометрия

2 балла – верно записано уравнение прямой, найдена площадь, найдены углы, верно построена прямая;

1 балл – верно записано уравнение прямой, найдена площадь, найдены углы, верно построена прямая, допущены ошибки при преобразованиях уравнения прямой или нахождения площади и углов;

0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий

Раздел – элементы математического анализа (теория функций, теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисление)

1. Вычислить пределы функций, формулируя используемые теоремы о пределах:

$$1) \lim_{x \rightarrow -1} (x^3 + 5x^2 + 6x + 1); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^3 + x}{x^4 - 3x^2 + 1};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x^2}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\operatorname{tg} 8x}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{5}{3x}\right)^x.$$

2. Найти производные функций:

$$1) y = 3x^2(x^3 + e^x); \quad 2) y = \frac{x}{x^2 + 1}; \quad 3) y = (1 + 2x)^{30};$$

$$4) y = \cos^3 4x; \quad 5) y = \sqrt{1 + 2\operatorname{tg} x}.$$

3. Исследовать функции на экстремум:

1)  $z = 2xy - 3x^2 - 2y^2 + 10$ ;

2)  $z = 2x^3 + xy^2 - 216x$ .

4. Вычислить неопределённые интегралы:

1)  $\int \frac{dx}{(3x+2)^4}$ ;

2)  $\int \sqrt{x^2 - 2x - 1} dx$ ;

3)  $\int \sin^7 x dx$ .

5. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^1 x \sqrt{x^2 + 9} dx$ ;

6. Исследовать несобственный интеграл на сходимость  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}}$ .

Критерии оценки

Критерии оценки задач из раздела линейная алгебра

Задание	Количество баллов				
	2 балла	1 балл	0 баллов		
1	все действия над матрицами выполнены верно, получен верный результат	допущены ошибки при вычислении какого-либо действия	не выполнено задание совсем или допущена ошибка, вследствие которой получен неверный ответ		
2	все преобразования проведены верно, формула для вычисления определителя применена верно, вычисления проведены верно, получен верный результат	все преобразования проведены верно, формула для вычисления определителя применена верно, в промежуточных вычислениях допущены 1-2 вычислительные ошибки	не выполнено задание совсем или допущена ошибка, вследствие которой получен неверный ответ		
3	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, все вычисления проведены верно, получен верный ответ	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, в промежуточных вычислениях допущена одна вычислительная ошибка	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, допущены 2-3 вычислительных ошибки в промежуточных вычислениях	допущена ошибка в применении метода решения, или допущено более 3 вычислительных ошибок	не выполнено ни одно из вышеуказанных условий

Критерии оценки задач из раздела геометрия

2 балла – верно записано уравнение прямой, найдена площадь, найдены углы, верно построена прямая;

1 балл – верно записано уравнение прямой, найдена площадь, найдены углы, верно построена прямая, допущены ошибки при преобразованиях уравнения прямой или нахождения площади и углов;

0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.

Критерии оценки задач из раздела математический анализ

Критерий оценивания задач на нахождение пределов

4 балла – верно указана теорема, используемая при вычислении предела функции, и верно вычислен предел.

3 балла – допущены ошибки в формулировке теоремы, используемой при вычислении предела функции, или при вычислении предела допущена неточная ошибка.

2 балла – неверно указана теорема, используемая при вычислении предела функции, или при вычислении предела допущена ошибка.

1 балл – не указана теорема, используемая при вычислении предела функции, или при вычислении предела допущена ошибка.

0 баллов – неверно указана теорема, используемая при вычислении предела функции, и неверно вычислен предел.

Критерий оценивания задач на нахождение производной

2 балла - верно найдена производная функции верно проведены преобразования над полученным выражением.

1 балл – верно применены правила дифференцирования, допущены ошибки при преобразовании производной.

0 баллов – неверно найдена производная функции.

Критерий оценивания задач на исследование функции двух переменных на экстремум (5 баллов)

5 баллов – если правильно определены все 1-5 условия

1. верно определён класс заданной функции,

2. верно найдены частные производные первого порядка заданной функции,

3. верно найдены точки, подозрительные на экстремум;

4. верно составлен и вычислен определитель в каждой из подозрительных точек;

5. верно сделан вывод о существовании экстремума.

4 балла – выполнены условия 1-4

3 балла – выполнены условия 1-3;

2 балла – выполнены условия 1-3;

1 балл – выполнены условия 1-3;

0 баллов – не выполнено ни одно из четырёх указанных условий.

Критерий оценивания задач на вычисление интеграла

4 балла – верно выбрана формула для вычисления интеграла, верно проведены преобразования при вычислении интеграла; получен верный результат;

3 балла – – верно выбрана формула для вычисления интеграла, при проведении преобразований допущены одна негрубая ошибка;

2 балла – верно выбрана формула для вычисления интеграла, при проведении вычислений допущены 2-3 негрубые ошибки;

1 балл – неверно выбрана формула для вычисления интеграла, или при проведении вычислений допущена грубая ошибка;

0 баллов – неверно выбрана формула для вычисления интеграла и вычисление интеграла содержит ряд серьёзных ошибок.

Критерий оценивания задач на вычисление определенного интеграла

5 баллов – верно выбрана формула замены переменной; верно выполнен переход к новой переменной в подынтегральной функции; верно изменены пределы интегрирования; верно применена формула интегрирования; верно проведены вычисления и получен результат;

4 балла – верно выбрана формула замены переменной; верно выполнен переход к новой переменной в подынтегральной функции; верно изменены пределы интегрирования; верно применена формула интегрирования; допущены незначительные ошибки в вычислениях;

3 балла – верно выбрана формула замены переменной; верно выполнен переход к новой переменной в подынтегральной функции; верно изменены пределы интегрирования; допущены ошибки в интегрировании функции новой переменной;

2 балла – верно выбрана формула замены переменной; верно выполнен переход к новой переменной в подынтегральной функции и пределах интегрирования;

1 балл – верно выбрана формула замены переменной; верно выполнен переход к новой переменной в подынтегральной функции или пределах интегрирования;

0 баллов – не выполнено ни одно из условий на 5 баллов.

Критерий оценивания задач на вычисление несобственного интеграла

5 баллов – верно определён тип несобственного интеграла; верно выбрана формула для вычисления; верно вычислен определённый интеграл; верно вычислен предел; верно сделан вывод о сходимости несобственного интеграла;

4 балла – верно определён тип несобственного интеграла; верно выбрана формула для вычисления; верно вычислен определённый интеграл; верно вычислен предел; неверно сделан вывод о сходимости несобственного интеграла;

3 балла – верно определён тип несобственного интеграла; верно выбрана формула для вычисления; верно вычислен определённый интеграл; неверно вычислен предел;

2 балла – верно определён тип несобственного интеграла; верно выбрана формула для вычисления;

1 балл - верно определён тип несобственного интеграла;

0 баллов – не выполнено ни одно из условий на 5 баллов.

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания сформированности компетенции, формы (процедуры) оценивания представлены в Балльно-рейтинговой карте дисциплины.

Сформированность общепрофессиональной компетенций на уровне «знает», «умеет» проверяется в форме. На зачете студент демонстрирует знания определений основных понятий, теорем; умение решать задачи и пояснять их решение.

Зачет проводится в виде контрольной работы, на выполнение которой студенту отводится 40 минут